

# 한국산 메기 (*Silurus asotus*) 의 말초혈액 백혈구의 분류

박 성 우

군산대학교 해양산업대학 수족병리학과

한국산 메기 (*Silurus asotus*) 의 말초혈액중의 백혈구를 May-Grünwald Gimesa 염색에 의한 형태학적 특성과 Peroxidase, Alkaline phosphatase, Acid phosphatase, PAS 반응에 의한 세포 화학적 성상 및 *Escherichia coli* 포르말린 사균에 대한 식작용의 유무에 따라 분류하여 각 혈구의 조성을 산출하였다. 말초혈액중의 백혈구는 호중구, 단구, 림프구 및 전구의 4 종으로 구분되어졌다. 호중구는 직경 12~15  $\mu\text{m}$  의 원형의 세포로, 핵은 대부분이 원형, 난형 또는 2-3 개의 분엽핵상으로 호중성의 세포질내에 편재되어 있었고, Peroxidase 와 PAS 반응에는 양성, Alkaline phosphatase 와 Acid phosphatase 반응은 음성이었으며 식작용을 표시하였다. 단구는 직경 12~15  $\mu\text{m}$  의 원형 또는 불규칙한 모양의 세포로 핵은 완두콩 또는 불규칙한 모양으로 모든 세포화학 반응에 음성이었지만, 식작용을 나타냈다. 림프구는 직경 5.5~8.0  $\mu\text{m}$  의 원형으로 핵이 세포의 대부분을 차지하고 있었으며, 모든 세포화학 반응과 식작용은 음성이었다. 전구는 5.8~7.2  $\times$  7.2~14.4  $\mu\text{m}$  의 난원형 또는 방추형의 세포로 핵은 세포의 형태에 동일하였으며, 모든 세포화학반응과 탐식능이 음성이었다. 말초혈액중의 각 혈구의 조성은 림프구가 제일 많고 다음이 전구, 호중구, 단구의 순으로 많았다.

Key Words : Korean catfish (*Silurus asotus*), Peripheral leucocytes, Classification

우리나라 내수면 양식의 주종을 이루고 있던 잉어류, 틸라피아 및 뱀장어의 양식이 점차 잉어목 메기아목 메기과에 속하는 한국산 메기 (*Silurus asotus*) 로의 전환이 이루어지고 있으며, 특히 진라남북도를 중심으로 지중양식 또는 순환여과식에 의한 양식이 성행되고 있다. 그러나 양식이 활발해짐에 따라 질병의 발생도 점차 빈발하는 경향으로, 치어기와 양식중에 피부 궤양을 일으키는 *Aeromonas* 병 (Kuge *et al.*, 1992; 한 등, 1993), *Vibrio* 병 (김 과 이, 1993) 및 Edward 병 (박 과 김, 1994) 등의 세

균성 질병이 보고되어 있다. 이들 세균성 질병은 어체가 손상을 입거나 어떠한 요인에 의해 어체의 방어력이 저하되었을 경우에 쉽게 발생하는 것으로, 세균의 침입시에는 말초혈액중의 단구나 호중구 또는 말초혈액에서 조직속으로 이행한 조직중의 마크로파아지에 의해 비특이적으로 탐식되어 병원균의 확산을 저지시킴으로 이들 식세포가 최일선에서 병원균의 침입을 방어하고 있다고 할 수 있다.

어류 혈액중의 백혈구의 분류에 관해서는 분류 방법과 용어등에 문제점이 많지만, 인간 혈액의

방법과 용어등이 채용되어지고 있다 (Ellis, 1976; 鈴木 등, 1983; Braun-Nesje *et al.*, 1981; Peters and Schwarzer, 1985; Bayne, 1986; Kusuda and Ikeda, 1987; 朴 과 若林, 1989). 한편 한국산 메기의 백혈구에 관해서는 小野田 (1934) 가 양성호성 백혈구, 염기호성 백혈구, 에오진호성 백혈구, 림프구 및 단핵구로 분류하고 있으며, 深山 (1936) 은 양색호성 백혈구와 산성호성 백혈구로, 池田 등 (1986) 은 림프구, 호중구, 단구 및 전구로 구분하고 있다. 그러나 이들은 단지 형태학적인 특징을 기준으로 구분하고 있어 명칭과 분류에 차이를 보이고 있기 때문에, 본 연구에서는 한국산 메기의 말초혈액중의 백혈구를 형태학적 특징, 세포화학적 성상 및 식작용을 기준으로 분류하고 각 혈구의 조성을 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 어류

전북도내의 개인 양어장에서 순환여과식으로 사육중인 평균 체중 18-25 cm (80-180 g) 의 메기를 구입하여, 90×30×45 cm 의 유리 수조에 5 미씩 수용하여 순치시킨 다음 사용하였다. 실험 기간중의 수온은 25℃ 였으며, 사료는 투여하지 않았다. 단, 백혈구 조성은 순환여과식 양어장의 사육중인 어류에서 직접 채혈하여 사용하였다.

### 2. 형태학적 특징 및 세포화학적 성상

공시어를 1.5% 우레탄에 마취시킨 후, 헤파린 처리한 주사기로 미부혈관에서 채혈하여 슬라이드글라스에 도말표본을 제작했다. 슬라이드 표본을 May-Grünwald Giemsa 염색, Peroxidase 반응 (猪子 와 絲賀, 1974), Alkaline phosphatase 반

응 (朝長 과 桶渡, 1967), Acid phosphatase 반응 (Jancklia 법) 및 PAS 반응을 실시하였다. Alkaline phosphatase 반응과 Acid phosphatase 반응은 각각 시판의 ACP kit (Sigma) 와 ALP kit (Sigma) 를 사용하였다. 대조구로서 메기의 신장 과 비장의 스탬프 표본 및 사람의 신선한 혈액을 사용하여 성상의 판정을 위해 참고로 하였다.

### 3. 식작용

*Escherichia coli* 의 포르말린 사균 (10 mg/ml) 을 멸균 생리식염수로 3 회 원심 세척한 다음, 신선 메기 혈액을 1 ml 가하여 25℃ 에서 30 분간 흡소닌화 한 후, 멸균 생리식염수로 3 회 원심 세척하여 Hanks' s balanced salt solution (HBSS, Sigma) 에 헤파린을 20 units 첨가한 HBSS-20 에 최종농도가 20 mg/ml 가 되도록 부유시켰다. 플라스틱 시험관에 Ficoll 400 (Parnacia) 의 11% 증류수액에 Metrizoic acid Na 염 (Sigma) 을 12:5 의 비율로 혼합한 액 2 ml 를 넣고, 그 위에 헤파린 처리한 말초혈액 1.5 ml 를 중층하여 실온에서 1,500 rpm 에 20 분간 원심분리하여 얻은 상층의 백혈구액을 HBSS-20 으로 3 회 세척한 다음, HBSS-20 에  $1 \times 10^6$  cells/ml 의 농도로 부유시켰다. 백혈구 부유액 1 ml 와 20  $\mu$ l 의 *E. coli* 사균액 (20  $\mu$ l) 을 넣어 25℃ 에서 1 시간 진탕배양한 후 다량의 HBSS-20 를 가하여 저속으로 원심한 다음 부유세포수집기를 이용하여 도말표본을 만들었다. 또 한편으로는 헤파린 처리한 말초혈액 0.5 ml 에 *E. coli* 사균액 (20  $\mu$ l) 을 넣어 같은 방법으로 배양하면서 소량씩 채취하여 도말표본을 만들었다. 슬라이드 도말표본은 May-Grünwald Giemsa 염색을 실시한 후, 현미경하에서 검정하여 식작용의 유무를 판정하였다.

## 4. 백혈구의 조성

말초혈액의 슬라이드 도말표본을 제작하여 May-Grünwald Giemsa 염색을 실시한 다음, 현미경으로 검경하면서 적혈구 5,000 개중의 각 백혈구가 차지하는 비율을 % 로 나타내었다.

## 결 과

한국산 메기의 말초혈액중의 백혈구는 그 형태적인 특징, 세포화학적 특성 및 식작용의 유무

에 따라 호중구, 단구, 림프구 및 전구의 4 형으로 분류할 수 있었다. 이들 백혈구의 형태학적 및 세포화학적 특징은 Table 1 과 Fig. 1, Fig. 2 에, 전혈 및 백혈구 부유액의 *E. coli* 의 포름알린 사균에 대한 식작용의 유무는 Table 2 에 표시하였다.

호중구는 직경 12~15  $\mu\text{m}$  의 원형의 세포로, 핵은 대부분이 원형, 난형이었으며 때로 2-3 개의 분엽의 형태도 관찰되어졌지만 그 수는 극히 드물었다. 이러한 세포의 핵은 호중성의 염색성을

Table 1. Morphological and cytochemical characteristic of the peripheral leucocytes of Korean catfish.

Leucocytes	Cell size ( $\mu\text{m}$ )	Shape		Cytochemistry			
		Cell	Nucleus	Peroxidase	Alkaline phosphatase	Acid phosphatase	P A S
Neutrophil	12~15	Round	Round, Ovoid, Segmented	+	-	-	+
Monocyte	12~15	Round, Irregular	Bean, Irregular	-	-	-	-
Lymphocyte	5.5~8.0	Round	Round	-	-	-	-
Thrombocyte	5.8~7.2× 7.2~14.4	Spindle, Ovoid	Spindle, Ovoid	-	-	-	-

Table 2. Phagocytosis of total peripheral blood cells and separated leucocytes against formalin-killed *Escherichia coli*.

Leucocytes	Phagocytosis	
	Total blood	Separated leucocytes
Neutrophil	+	+
Monocyte	+	+
Lymphocyte	-	-
Thrombocyte	-	-

Fig. 1. Morphological characteristics of peripheral leucocytes of Korean catfish. Neutrophil (N), lymphocyte (L), monocyte (M), thrombocyte (T). May-Grünward Giemsa stain. Scale shows 10  $\mu\text{m}$ .

Fig. 2. Cytochemical characteristics (a, b) and phagocytosis (c, d, e) of peripheral leucocytes. a : Peroxidase positive neutrophil, b : PAS positive neutrophil, c to e : Neutrophil (N) and monocyte (M) showed phagocytosis. Lymphocyte (L) showed no phagocytosis. Scale shows 10  $\mu\text{m}$ .

나타내는 세포질내에 편재되어 있었다 (Fig. 1a, 1b). Peroxidase 에는 양성반응을 나타내는 황색 과립이 세포질에 산재되어 있었지만, 양성반응을 나타내는 세포의 수는 극히 적었다 (Fig. 2a). Alkaline phosphatase 와 Acid phosphatase 반응에는 모두 음성이었다. PAS 반응에는 양성반응을 나타내어 세포질 전체가 핑크색으로 염색되어졌다 (Fig. 2b). 또, *E. coli* 의 포르말린 사균에 강한 식작용을 표시하였다 (Fig. 2c, 2e).

단구는 직경 12~15  $\mu\text{m}$  의 원형 또는 불규칙한 모양의 세포로 완두콩 또는 불규칙한 모양의 편재된 핵이 약한 호염기성을 나타내는 세포질의 1/3 이상을 차지하고 있었다. 이러한 세포는 세포질속에 공포가 관찰되어지기도 하며, 위쪽을 내고 있는 것도 관찰되어졌다 (Fig. 1b). 단구는 Peroxidase, Alkaline phosphatase, Acid phosphatase 및 PAS 반응에 음성이었지만, 강한 식작용을 보였다 (Fig. 2d, 2e).

림프구는 직경 5.5~8.0  $\mu\text{m}$  의 원형의 세포로, 크로마틴이 치밀한 원형의 핵이 세포의 대부분을

차지하고 있었으며, 호염기성의 세포질은 세포의 바깥부분에 폭이 좁은 테두리의 형태로 존재하며, 때로는 이러한 세포질이 관찰되지 않는 경우도 있었다. 핵은 원형이지만 약간의 함몰이 있는 경우도 있었다 (Fig. 1a, 1c). 이러한 세포는 Peroxidase, Alkaline phosphatase, Acid phosphatase 및 PAS 반응에 모두 음성 반응을 나타내었으며 식작용도 없었다 (Fig. 2c, 2e).

전구는 5.8~7.2  $\times$  7.2~14.4  $\mu\text{m}$  의 난원형 또는 방추형의 세포로 세포의 형태에 따라 핵도 난원형 또는 방추형을 하고 있어, 세포의 형태와 핵의 형태는 동일하였다. 세포질은 엷은 핑크색 또는 회색으로 염색되며 때로는 세포질의 양단에 길게 뻗어나오거나 또는 그 존재가 관찰이 곤란한 경우도 있었다 (Fig. 1c). Peroxidase, Alkaline phosphatase, Acid phosphatase 및 PAS 반응은 음성으로 나타났으며, 포르말린 사균에 대한 식작용도 없었다.

이들 4 군의 백혈구중 외견상 건강하게 보이는 메기의 말초혈액중의 각 백혈구의 조성은 Table 3 에 표시한 것처럼 림프구가 58.1% 로 제일

Table 3. Composition of peripheral leucocytes per 5,000 erythrocytes in healthy Korean catfish.

Fish No.	Body Weight (g)	Leucocytes (%)			
		Lymphocyte	Neutrophil	Monocyte	Thrombocyte
1	125	58.0	4.2	6.5	31.3
2	150	48.2	4.0	7.3	40.5
3	155	55.6	2.0	3.4	39.0
4	150	46.6	2.8	5.1	45.5
5	175	53.3	2.7	4.5	39.5
6	120	55.8	4.0	5.4	34.8
7	150	50.3	1.7	3.1	44.9
8	120	54.3	2.5	5.4	37.8
9	90	51.6	2.0	2.8	43.6
10	150	64.2	2.3	5.2	28.3
Mean $\pm$ S. E		58.1 $\pm$ 9.2	2.8 $\pm$ 0.9	4.9 $\pm$ 1.5	38.5 $\pm$ 5.9

많았고, 다음이 전구가 38.5%로 두종류의 혈구가 백혈구의 대부분을 차지하고 있었으며, 단구와 호중구는 각각 4.9%와 2.8%로 그 비율은 매우 낮았다.

## 고 찰

어류 혈구의 분류와 명명은 인간의 혈구를 기준으로 하여 Wright 염색 또는 Giemsa 염색으로 혈구의 형태와 염색성에 따른 분류가 행하여져 오고 있다 (Sano, 1957; Suzuki, 1984). 그러나 어류 혈구는 인간의 혈구와 비교하기 곤란할 뿐만 아니라 어종에 따라 차이가 있기 때문에 분류와 명명에 많은 차이를 보이고 있어 형태학적인 특징외에 기능적 또는 발육 단계별 특성을 기준으로 분류하여야만 한다는 견해도 있지만 (Ellis, 1976, 1977), 조혈조직속의 미숙혈구와 말초혈액중의 혈구는 형태, 염색성 및 효소반응에서 많은 많은 차이를 보이고 있으므로, 형태적 특징과 세포화학반응 및 식작용의 유무를 기준으로 분류하는 것이 보통이다.

한국산 메기의 말초혈액중의 백혈구에 관해서는 小野田 (1934)가 양색호성 백혈구, 염기호성 백혈구, 에오진호성 백혈구, 림프구, 대단핵구를 보고하였으며, 池田 등 (1986)은 림프구, 호중구, 단구 및 전구로 구분하고 있다. 한편 深山 (1936)은 메기의 다핵 백혈구에는 양색호성 백혈구와 산성호성 백혈구를 보고하고 있지만 모두가 형태학적인 특징으로 구분하고 있다.

한국산 메기의 말초혈액중의 백혈구를 형태학적 특징이외에 세포화학적 성상 및 탐식능의 유무를 기준으로 분류한 본연구에서는 호중구, 단구, 림프구 및 전구의 4종으로 구분되어졌는데, 형태학적 특성과 탐식능의 유무는 다른 어류의 그것과 동일하였지만 (Ellis, 1976; 鈴木 등, 1983; Suzuki, 1984, 1986; Hine *et al.*, 1986,

1987; Kusuda and Ikeda, 1987), 세포화학적 성상에는 차이가 있었다. 호중구는 Alkaline phosphatase와 Acid phosphatase는 모두 음성으로 Plaice (Ellis, 1976)와 감성돔 (鈴木 등, 1983)의 경우 두 효소 모두가 양성인 결과와는 차이가 있었지만, 대조로 사용한 신장과 비장의 스템프 표본의 경우에는 두 효소 모두 양성반응을 나타내었다. 이는 Plaice의 인간의 경우와 마찬가지로 조혈조직의 미숙 호중구는 강한 양성반응을 나타내지만 말초혈액중의 호중구는 약한 양성 (Ellis, 1976)으로 되며, 고등 경골어류의 경우에는 Alkaline phosphatase를 가지지만 하등의 어류는 유무의 변화가 다양하다는 보고 (Hine *et al.*, 1987) 등으로 미루어 한국산 메기의 호중구는 조혈조직속의 미숙 상태에서는 Alkaline phosphatase와 Acid phosphatase를 가지지만, 성숙된 후 말초혈액에 공급되어지는 것은 두 효소가 모두 음성으로 변하는 것으로 판단된다.

단구의 세포화학 반응도 어종에 따라 현저한 차이가 있으며 (Fey, 1966b), 뱀장어 (*Anguilla japonica*)의 경우 단구계의 세포가 다른 백혈구에 비하여 미분화된 상태이기 때문에 이들 효소반응에 음성으로 나타나는 것으로 보고하였는데 (朴 과 苜林, 1989), 한국산 메기의 경우도 말초혈액중의 단구는 그 분화정도가 매우 낮기 때문에 모든 세포화학반응이 음성인 것은 생각되어진다. 림프구와 전구의 조직화학반응에서 Plaice, 감성돔, 유럽산 뱀장어 및 뱀장어의 경우 림프구의 Peroxidase 반응은 림프구는 모두 음성이지만, Alkaline phosphatase, Acid phosphatase 및 PAS 반응은 어종간의 차이가 있으며, 전구는 Alkaline phosphatase와 PAS 반응은 양성이고 그 외는 음성으로 알려져 있다. 鈴木 등 (1983)은 감성돔의 경우 림프구와 전구는 혈구의 효소반응이 성숙단계별로 차이가 있으며, 양성반응의 강도는 매우 미약하다고 하였으며, Fey (1966a, 1966b)

는 조사한 18 종의 어류중 림프구는 5 종, 전구는 3 종이 모두 Peroxidase, Alkaline phosphatase, Acid phosphatase 및 PAS 에 음성으로 어종간에 현저한 차이를 보이고 있다. 본 실험의 경우 림프구와 전구는 모든 반응에 음성으로 나타났는데 이러한 결과는 어종간의 차이 또는 한국산 메기가 계통분류상 하등어류임에 기인하는 것으로 생각된다.

말초혈액 백혈구종의 각 혈구가 차지하는 조성은 연령, 성, 계절, 사료, 수온, 이물 자극 및 질병등의 요인에 따라 변화하는 것이지만, 小野田 (1934) 은 한국산 메기의 총백혈구수는 40,200 개이며 이 중 양색호성이 44.5%, 예오진호성이 1.0%, 림프구가 47.0%, 대단핵구가 7.5% 로 림프구가 양색호성 백혈구보다 많으며, 염기호성 백혈구는 없다고 하였으며, 池田 등 (1976) 은 림프구가 79.2%, 호중구가 20.8% 인 것으로 보고 하고 있다. 본 실험에서는 림프구와 전구가 백혈구의 대부분을 차지하고 호중구와 단구는 소수에 불과하여 이들의 결과에 비하여 호중구가 현저히 적은 수치를 보이고 있다. 이는 小野田 (1934) 의 경우에는 자연에서 채포한 어류로 질병의 감염에 의한 증가로 추정되어지며, 池田 등 (1976) 의 경우에는 호중구의 비율에 단구가 포함되어 있기 때문에 높은 상대적으로 높은 비율로 나타났다고 생각된다.

### 감사의 말씀

이 연구는 1995년도 한국과학재단의 핵심전문연구과제 (과제번호: 951-0606-005-1) 의 지원연구비로 수행되었습니다.

### 참고 문헌

Bayne, C. J. : Pronephric leucocytes of

*Cyprinus carpio* : isolation, separation and characterization. Vet. Immunol. Immunopathol., 12 : 141-151, 1986.

Braun-Nesje, R., Bertheussen, K., Kaplan, G. and Seljelid, R. : Salmonid macrophages : separation, *in vitro* culture and characterization. J. Fish Dis., 4 : 141-151, 1981.

Ellis, A. E. : Leucocytes and related cells in the plaice *Pleuronectes platessa*. J. Fish Biol., 8 : 143-156, 1976.

Ellis, A. E. : The leucocytes of fish : a review. J. Fish Biol., 11 : 453-491, 1977.

Fey, F. : Vergleichende hamozytologie niederer vertebraten. II. thrombozyten. Folia Haemat., 85 : 205-217, 1966a.

Fey, F. : Vergleichende hamozytologie niederer vertebraten. IV. monozyten-plasmozyten-lymphozyten. Folia Haemat., 86 : 133-147, 1966b.

Hine, P. M., Wain, J. M., Boustead, N. C. and Dunlop, D. M. : Light and electron microscopic studies on the enzyme cytochemistry of eels *Anguilla* species. J. Fish Biol., 29 : 721-735, 1986.

Hine, P. M., Wain, J. M. and Boustead, N. C. : The leucocytes enzyme cytochemistry of fish. New Zealand Fish. Res. Bull., 28 : 1-75, 1987.

深山 一孝 : 多核白血球의 「브라니메트리」에 關する研究. その 6 脊椎動物多核白血球について. 十全會雜誌, 41 : 1100-1134, 1936.

池田 彌生, 尾崎 久雄, 瀬崎啓次郎 : 魚類血液圖鑑. pp. 196, 279-277, 綠書房, 東京, 1986.

猪子 恵司, 絲賀 敬 : o-トリジン使用による白血球 peroxidase 反應の檢討. 九血會誌, 24 : 1-6, 1974.

- 김영길, 이근광 : 한국산 메기 (*Silurus asotus*)의 질병에 관한 연구. II. 비브리오 병에 관하여. 한국어병학회지, 6 : 1-10, 1993.
- Kuge, T., Takahashi, K., Barcs, I. and Hayashi, F. : *Aeromonas hydrophila*, a causative agents of mass mortality in cultured Japanese catfish larvae (*Silurus asotus*). Gyoby Kenkyu, 27 : 57-62, 1992.
- Kususa, R. and Ikeda, Y. : Studies on classification of eel leucocytes. Nippon Suisan Gakkaishi, 53 : 205-209, 1987.
- 小野全 外興治 : 白血球の核移動に関する研究補遺. その9 魚類の兩色好性白血球の核型について. 十全會雜誌, 39 : 2427-2440, 1934.
- 박성우, 김영길 : 한국산 메기 (*Silurus asotus*)의 질병에 관한 연구. III. *Edwardsiella ictaluri* 감염증. 한국어병학회지, 7 : 105-112, 1994.
- 朴性佑, 若林 久嗣 : ニホンウナギ頭腎中の白血球の性状. 魚病研究, 24 : 225-231, 1989.
- Peters, G., Schwarzer, R. : Changes in the hematopoietic tissue of rainbow trout under influence of stress. Dis. aquat. Org., 1 : 1-10, 1985.
- Sano, T. : Haematological studies of the culture fishes in Japan. 1. on the blood of eel. J. Tokyo Univ. Fish., 43 : 75-79, 1957.
- Suzuki, K. : A light and microscopic study on the phagocytosis of leucocytes in rock fish and rainbow trout. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 50 : 1305-1315, 1984.
- Suzuki, K. : Morphological and phagocytic characteristics of peritoneal exudate in tilapia, *Oreochromis niloticus* (Trewaves), and carp, *Cyprinus carpio* L. J. Fish Biol., 29 : 349-364, 1986.
- 鈴木邦夫, 草刈宗晴, 清水幹博, 山田壽朗 : クロソイ *Sebastes schlegelii* Hilgendorf の血液學的研究. 第1報 循環血および造血器官における白血球の分類. 北水試報, 25 : 201-205, 1983.
- 朝長 正充, 痛渡 淳二 : 白血球ホスファターゼ染色. 臨床病理, 特集 13 : 41-48, 1967.
- 한규삼, 최인열, 배정준, 김영길, 이근광 : 한국산 메기 (*Silurus asotus*)의 질병에 관한 연구. I. *Aeromonas hydrophila*에 의한 피부괴양병. 한국가축위생학회지, 16 : 103-110, 1993.



## Studies on classification of Korean catfish (*Silurus asotus*) peripheral leucocytes

Sung-Woo Park

*Department of Fish Pathology, College of Ocean Science & Technology,  
Kunsan National University, Kunsan 573-400, Korea*

Classification of peripheral leucocytes in Korean catfish (*Silurus asotus*) were performed. The leucocytes were classified on the basis of their morphological, cytochemical and phagocytic characteristics. Four types of leucocytes were observed in the peripheral blood. Neutrophils were round and 12 - 15  $\mu\text{m}$  in diameter with round, oval or 2 - 3 segmented nuclei. Their cytoplasm was stained whitish or grey. Lymphocytes were round and 5.5 - 8  $\mu\text{m}$  in diameter with large round nuclei which occupied most of the cells. Monocytes were round or irregular cells and 12 - 15  $\mu\text{m}$  in diameter with bean - shaped or irregular nuclei. Thrombocytes were oval or spindle - shaped cells with oval or spindle - nuclei. The cells with greyish cytoplasm ranged 7.2 to 14.4  $\mu\text{m}$  in length and 5.8 to 7.2  $\mu\text{m}$  in width. Only neutrophils showed positive reaction in peroxidase and PAS. Neutrophils and monocytes showed active phagocytosis. As the results it is concluded that peripheral leucocytes of Korean catfish could be classified as lymphocytes, neutrophils, monocytes and thrombocytes.

---

Key Words : Korean catfish (*Silurus asotus*), Peripheral leucocytes, Classification